

(19) Japan Patent Office (JP)  
(12) Japanese Utility Model  
Laid-Open (U)

(11) Utility Model Laid-Open  
No. 61-162070

|                           |                       |                    |   |
|---------------------------|-----------------------|--------------------|---|
| (51) Int.Cl. <sup>4</sup> | Identification Symbol | Internal File No.  | (43) Date of publication of<br>application: October 7, 1986 |
| H 01 L 31/04<br>25/14     |                       | 6851-5F<br>7638-5F |   |

---

Request for Examination: Unrequested (pages in all)

(54) Title of the Device: SOLAR CELL MODULE

(21) Application No. 60-44082

(22) Date of filing: March 27, 1985

(72) Creator: Munemasa Miyashita

325, Kamimachiya, Kamakura-shi

c/o Kamakura Works, Mitsubishi Electric Corporation

(71) Applicant: Mitsubishi Electric Corporation

2-3, Marunouchi 2-chome, chiyoda-ku, Tokyo

(74) Agent: Patent Attorney, Masuo Oiwa (and another two)

## Specification

### 1. Title of the Device

SOLAR CELL MODULE

### 2. Claims for the Utility Model Registration

(1) A solar cell module comprising a plurality of solar cells connected to each other, characterized in that the plurality of solar cells, in each of which preliminary solder is applied to an electrode on a light receiving surface and an electrode on a surface opposite to the light receiving surface, are connected to each other by a connection joint having a through-plated hole in a thickness direction.

(2) The solar cell module according to claim (1), characterized in that the through-plated hole provided in the connection joint is provided in a position connecting to the electrode portion to which the preliminary solder is applied.

### 3. Detailed Description of the Device

[Industrial Application Field]

The present device relates to a solar cell module including a plurality of solar cells connected to each other by a connection joint (hereinafter referred to as a joint) for using solar energy as electric power.

[Conventional Art]

One solar cell generates a small amount of electric power, and thus when a large amount of electric power is required, a

plurality of solar cells are connected in parallel and in series via a joint.

The joint has been produced by plating (B) metal foil sized to be easily plated (A) and stamping and shaping (C) as in an example in Figure 5. The joint (1) has connected the solar cells by soldering with solder (6) previously applied to front and back surfaces of a solar cell (5) as in an example shown in Figures 6 and 7.

In connection between the solar cells, joints of various shapes have been used according to the kinds of solar cells as shown in, for example, Fig 5.3-8 or Fig 5.3-9 in SOLAR CELL ARRAY DESIGN HANDBOOK VOLUME 1.

[Problems to be Solved by the Device]

To minimize thermal stress imposed on a solar cell module by environment where the module is used, a joint is made of metal having a thermal expansion coefficient as close as possible to that of the solar cell. Such metal includes, for example, kovar, invar, and molybdenum, which have problems such as poor solder wettability or a high electrical specific resistance value in view of connection. Thus, a surface of the metal is coated with plating having high solder wettability and high conductivity. However, since the joint is small, the plating coated after shaping is poor in productivity and quality, and metal foil is coated with the plating and then stamped and shaped as shown in Figure 5. Thus, a material (4) of the joint is exposed on a side surface of the joint (1), and when solar cells are connected by soldering as shown in Figures 6 and 7, a solder fillet is unlikely to be formed on the material (4) of the joint on the

side surface, and it is difficult to determine from appearance whether the soldering is good or poor. Figure 8 is an enlarged view of the joint (1) and therearound in Figure 7, and as seen from the drawing, the solder is joined to only plating (3) of the joint, and thus the solar cells are connected via the material (4) of the joint having a high specific resistance value.

The present device is achieved to solve these problems, and has an object to reduce electrical loss in connection between solar cells and achieve reliable soldering connection.

[Means for Solving the Problems]

The present device provides a solar cell module in which solar cells are connected by a joint, which is formed by providing a through hole in a thickness direction of metal foil as a joint material, coating the metal foil with silver plating or the like having high conductivity, and then stamping and shaping with the through-plated hole being left in a soldering portion or a portion other than the soldering portion of the joint.

[Operation]

In this device, the joint has the through-plated hole with high conductivity. Thus, even if metal having a thermal expansion coefficient close to that of the solar cell and high specific resistance is used as a material, the same high conductivity as a plating material can be obtained in connection between the solar cells, and gas of flux generated in soldering is expected to be released through the through-plated hole, thereby allowing good soldering.

#### [Embodiment]

Figure 1 is a plan view of an embodiment of the device, and a joint (1) having a through-plated hole is soldered to preliminary solder (6) applied to a light receiving surface of a solar cell (5). Figure 2 is a plan view of the joint having the through-plated hole, and Figure 3 is a sectional view thereof. Plating (3) applied to the front and back of the joint is connected by the through-plated hole (2) formed in the joint (1). Figure 4 shows a production procedure of the joint, and shows production by boring a through hole (B) in metal foil sized to be easily plated (A), plating (C) and stamping and shaping.

#### [Advantages of the Device]

As described above, according to the present device, the through-plated hole is provided in the joint, and thus the joint is made of metal having a thermal expansion coefficient close to that of the solar cell and high specific resistance, thereby ensuring high conductivity even in connection between the solar cells. When the through-plated hole is provided in the soldering portion of the joint, gas of flux generated in soldering is released through the hole, thereby allowing good soldering without any internal failure. Further, an appearance test of whether the soldering is good or poor can be performed by checking a rising state of solder to the through-plated hole even if a solder fillet on the side surface of the joint is insufficiently formed.

#### 4. Brief Description of the Drawings

Figure 1 is a plan view of an embodiment of the present device, Figure 2 is a sectional view thereof, Figure 3 shows a

production procedure of the joint of the present device, Figure 4 is a plan view of a state in which solar cells are connected by a joint having a through-plated hole in the embodiment of the present device, Figure 5 shows a production procedure of a conventional joint, Figure 6 is a plan view of a state in which solar cells are connected by the conventional joint, Figure 7 is a front view of Figure 6, and Figure 8 is an enlarged view of a joint portion of Figure 7.

In the drawings, reference numeral (1) denotes a connection joint, (2) denotes a through-plated hole, (3) denotes plating, (4) denotes a joint material, (5) denotes a solar cell, (6) denotes solder previously applied to the solar cell, and (7) denotes a cover glass of the solar cell.

In the drawings, the same reference numerals denote the same or corresponding components.

Figure 1

- 1 Joint connecting solar cells
- 2 Through-plated hole

Figure 4

- A Cutting metal foil
- B Boring a hole
- C Plating
- D Stamping and shaping

Figure 5

- A Cutting metal foil
- B Plating

# 公開実用 昭和61-162070

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 昭61-162070

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)10月7日

H 01 L 31/04  
25/04

6851-5F  
7638-5F

審査請求 未請求 (全 頁)

⑭ 考案の名称 太陽電池モジュール

⑮ 実 願 昭60-44082

⑯ 出 願 昭60(1985)3月27日

⑰ 考 案 者 宮 下 宗 応 鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社鎌倉製作所内  
⑱ 出 願 人 三 菱 電 機 株 式 会 社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
⑲ 代 理 人 弁 理 士 大 岩 増 雄 外 2 名



## 明 細 書

### 1. 考案の名称

太陽電池モジュール

### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 複数の太陽電池を相互に接続した太陽電池モジュールにおいて、受光面上の電極および受光面と反対の面の電極に予備はんだを施した複数の太陽電池を、板厚方向に貫通メッキ孔を有する接続継手で相互に接続して構成したことを特徴とする太陽電池モジュール。

(2) 接続継手に設けられる上記の貫通メッキ孔は、上記予備はんだが施してある電極部分とつながる位置に設けてあることを特徴とする新案登録請求の範囲第(1)項記載の太陽電池モジュール。

### 3. 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この考案は、太陽エネルギーを電力として利用する為に複数の太陽電池を相互に接続継手（以下継手と言う）によりはんだ付接続して構成する、太陽電池モジュールに関するものである。

〔従来の技術〕

一枚の太陽電池が発生する電力は、小さいことから大きな電力を必要とする場合は、複数の太陽電池を、並列及び直列に相互に継手を中介して接続して使用する。

継手は、第5図に一例を示す様にメッキし易い大きさにした金属箔(イ)に、メッキを施こし(ロ)、打抜成型(ハ)して造られていた。又継手(1)は、第6図及び第7図に一例を示す様に、太陽電池(5)の表面及び裏面にあらかじめ付着させたはんだ(6)ではんだ付することにより太陽電池を接続していた。

太陽電池相互の接続には、太陽電池の種類により例えば SOLAR CELL ARRAY DESIGN HANDBOOK VOLUME 1 Fig 5.3-8あるいは、Fig 5.3-9 に示されるように様々な形状の継手在使用されていた。

〔考案が解決しようとする問題点〕

太陽電池モジュールが使用される環境から受ける熱ストレスをできるだけ小さくする為に継手には、太陽電池の、熱膨張率にできるだけ近い熱膨

張率を有する金属が使用される。その様な金属には、例えば、コバルト、インバー、モリブデン等があり、接続を考えた場合、はんだのぬれ性が悪い、電気固有抵抗値が大きい等の不都合があり、はんだぬれ性が良く、良好な導電性を有するメッキを表面に実施していた。しかし、継手が小型であることから、成型後に実施するメッキは、生産性、品質とも悪く、第5図に示す様に金属箔にメッキ後打抜成型していた。その為継手(1)の側面は継手の素材(4)が露出しており、第6図及び第7図に示す様に太陽電池をはんだ付で接続する場合、側面の継手の素材(4)には、はんだフイレットができにくく、外観上からはんだ付の良否の判定がむづかしいという問題点があつた。又第8図は、第7図における継手(1)付近の拡大図であるが、図からもわかる様にはんだは、継手のメッキ(3)とのみ接合しているので太陽電池は高い固有抵抗値を持つ、継手の素材(4)を介して接続されるという問題点もあつた。

この考案は、かかる問題点を解決する為になさ

れたもので、太陽電池相互の接続における電氣的な損失を小さくし、確実なはんだ付接続を実現することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この考案に係る太陽電池モジュールは、継手素材の金属箔の板厚方向に貫通孔を設け、銀メッキ等の良導電性のメッキを施した後に、その貫通メッキ孔を継手のはんだ付部、あるいは、はんだ付部以外の場所に残して打抜成型した継手で太陽電池相互の接続を行うようにしたものである。

〔作用〕

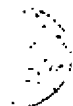
この考案において、継手は良好な導電性を持つ貫通メッキ孔を有していることにより、素材に太陽電池の熱膨張率に近い、高い固有抵抗を持つた金属を用いたとしても、太陽電池相互の接続に際しメッキ材料と同じ良好な導電性が得られると同時に、貫通メッキ孔からはんだ付時に発生するフラックスのガスの逃げが期待できることから良好なはんだ付が可能となる。

〔実施例〕

第1図は、この考案の一実施例を示す平面図で、貫通メッキ孔を有する継手(1)が太陽電池(5)の受光面に施した予備はんだ付(6)にはんだ付されている。第2図は、貫通メッキ孔を有する継手の平面図で、第3図は、その断面図である。継手(1)に設けられた貫通メッキ孔(2)で継手の表と裏に施こされたメッキ(3)が接続されている。第4図は、この継手の製作手順を示すもので、メッキし易い大きさにした金属箔(4)に貫通孔を明け(4)メッキを施こし(4)打抜成型して製作することを示している。

〔考案の効果〕

この考案は以上説明したとおり、継手に貫通メッキ孔を設けるということにより、太陽電池の熱膨張率に近い、高い固有抵抗を持つた金属を継手に使用して、太陽電池を相互に接続した場合でも良好な導電性が確保できるという効果がある。又継手のはんだ付部に貫通メッキ孔を設けた場合それを通し、はんだ付時に生じるフラックスのガスが逃げるので、内部欠陥の少ない、良好なはんだ付ができるという効果がある。さらに貫通メッキ



(5)

孔へのはんだの上り具合を見ることにより継手の側面のはんだフィレットの形成が不十分でも、はんだ付の良否の外観検査が可能である効果がある。

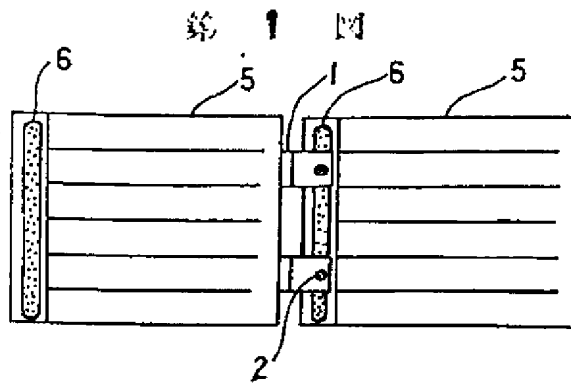
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この考案の一実施例を示す平面図、第2図はその断面図、第3図はこの考案の継手の製作手順を示す図、第4図はこの考案の実施例で、貫通メッキ孔を有する継手で太陽電池同志を接続しているところを示す平面図、第5図は従来の継手の製作手順を示す図、第6図は従来の継手を用いて太陽電池を接続しているところを示す平面図、第7図は第6図の正面図、第8図は第7図の継手部の拡大図である。

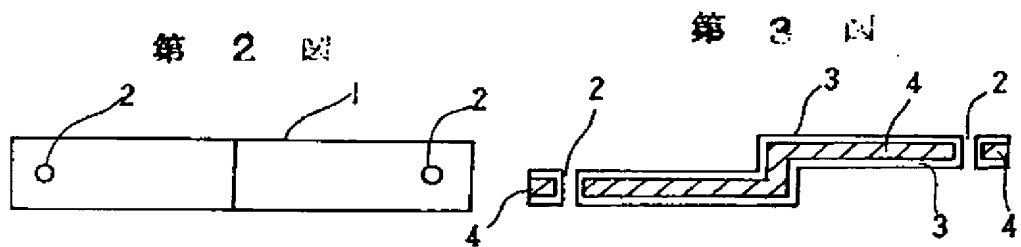
図において(1)は接続継手、(2)は貫通メッキ孔、(3)はメッキ、(4)は継手素材、(5)は太陽電池、(6)は太陽電池にあらかじめ付着させておいたはんだ、(7)は太陽電池のカバーガラスである。

なお、各図中同一符号は、同一または相当部分を示す。

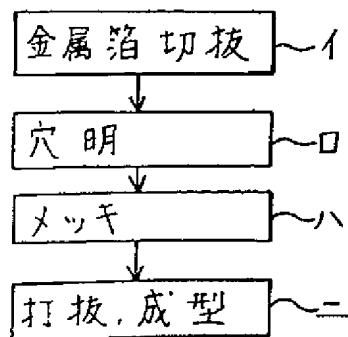
代理人 大 岩 増 雄



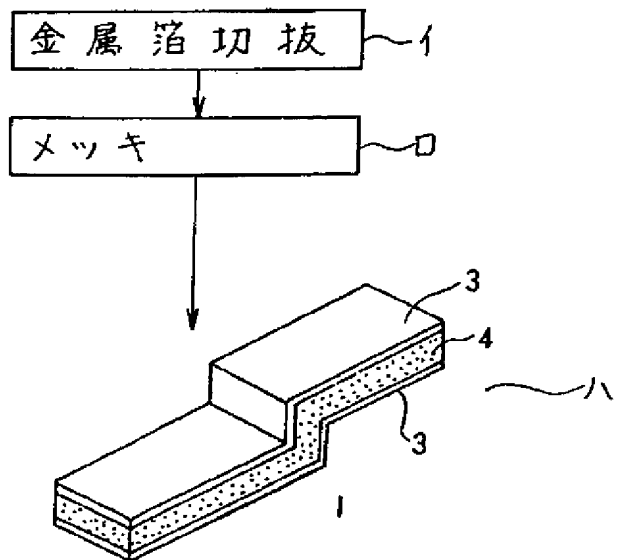
1: 太陽電池接続継手  
2: 貫通メッキ穴



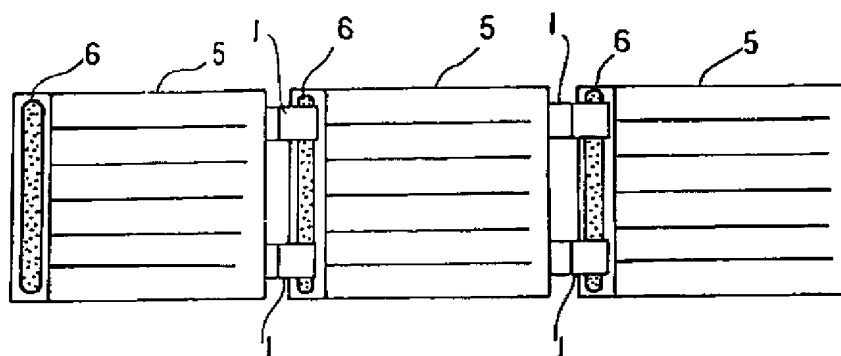
第 4 図



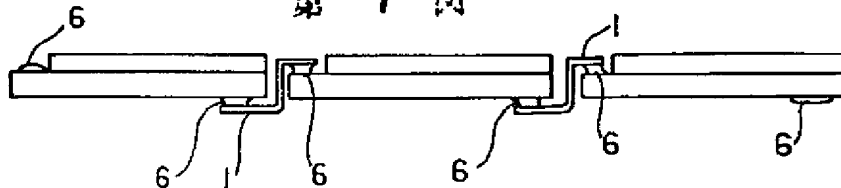
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

